هنرييتا ليفيت.. صماء قرأت النجوم

(هنريتا جديرة بجائز نوبل.. اكتشافها هو الأهم في علم الفلك الرصدي ولكن نوبل لايمكن منحها للاموات)

من حوار لجنة التحكيم بجائرة نوبل عام 1925

حاسبات هارفارد هذا هو الاسم الذي اطلقوه على النساء في ذلك المكان الذي أسسته العالمة الشهيرة آني جمب كانون بمشاركة إدوارد تشارلز بيكرنغ، وسموه (مخطط تصنيف هارفارد)، والذي كان أول محاولة جدية لتنظيم وتصنيف النجوم حسب درجة حرارتها وأنواعها الطيفية. لكن الغريب أن كثيرًا من النساء اللواتي عملن فيه لم يكنّ يُسمحن بأن يُسمَّين عالِمات وكان البديل لقب والمهمة عدّ النجوم - مقارنة الصور - تسجيل الأرقام وكان بين الجميع احترام

مهني وتعـاون هـادئ ولا تنـافس فـالجميع يعاني من التهميش سواء داخل هارفاد أو خارجهـا فالنســاء لا حــق في التصــويت وأجور أقل ولا مناصب قياديـة أو اعـتراف بالاعمــال العلميــة فكــل شــئ ينســب للرجال.

قرار توظيف النساء بدلاً من الرجال كـان اقتصـاديا فالرجـال يتقاضـون أجـوراً أكـثر بكثــــــير من النســـــــاء وهــــــــذا يعني أنه سيتمكن من توظيف المزيـد من الموظفين بنفس الميزانية. كان هذا مهماً في وقت كانت فيه كمية البيانات الفلكيـة تتجـاوز قـدرة المراصـد على معالجتهـا، وعلى الــرغم من أن معظمهم حاصــلين على شــــهادات وتعليم جــــامعي إلا أن أجورهن كانت ما بين 25 و 50 ســنتًا في الساعة.

في هذا المناخ العنصري ضـد النسـاء في أمريكـا بلـد الحريـة كـانت هنريتـا ليفيت الصــماء تجلس على مكتبهــا في تلـــك

الغرفة الضيقة المكتظة بالنساء وتسأل النجوم ماذا تقولين؟ حيث أظهرت كيف يمكن للمتغيرات الدورية لبعض النجوم المتغيرة أن تكون بمثابة علامات مسافية في الفضاء وكانت تبحث عن قانون يمكن استخدامه لقياس ذلك.

في تلك الغرفة الضيقة بدأت انطونيا الحديث

- ما رايكم أن نفعل مثل عاملات الملابس بنيوريوك عام 1908 فبعد كل التعليم الجامعي والالاف الصور للدراسة والفحص نحصل على 25 سنت في الساعة وغرفة ضيقة وحتى لايوجد تقدير علمي وغير مسموح بنشر اسماءنا على اعمالنا ونحن في هارفاد الرائعة
- تذكري ما فعلته الشرطة بعاملات المصانع أو بالنساء في انتخابات ويلسون
- مسيرة واشنطن الكبرى

- أعرف سيدة ماتت من الضرب بعــدها بأيام
- الضـــــــرب ليس كـــــــل شـــــــئ في المظاهرات هناك ما هو اسوا
- نحن لا نعامـــــل كعالمـــــات ولكننـــــا لانتعرض للاهانة على الاقل فـالاحترام سيد الموقف
- مـع الالاف الصـور الـتي نعالجهـا يجب عليهم ذلـك نحن حبيسـات هنـا وحـتى التلسكوب غير مسموح لنا باستخدامه
- ولايوجد رجال ظرفاء
- لايوجــد رجــال أصــلا يجب أن تخــرجي من هذه الغرفة للبحث
- كيف ساتزوج ولا أحد يراني هنا

ثم التفت ويليامينــا الــتي كـانت تتحــدث الى هنرييتا والـتي كـانت صـامتة طـوال الوقت وسالتها

- هنرييتا لماذا لم تتزوجي حتى الان

أكتشف الجميــع أن زميلتهم الصــماء لم تكن تسمعهم وتنظــر الى صــور النجــوم

على مكتبها وضحك الجميع ولكنها طرقت على مكتبها بهدوء وكررت السؤال وهنا انتبهت للكلام وردت بابتسامة

- ربما هناك من قال أحبك أو اريد الزواج بك ولكني لم اسمعه فانا صماء من يريد الزواج من صماء مريضة
- اليس ظلما ان تكوني خريجة جامعة رادكليف وتتقاضي 25 سنت في الساعة مع كل هذا العمل
- عندما وظفني إدوارد بيكرينغ من أجل فحص لوح فوتوغرافي بهدف تصنيف وقياس سطوع النجوم لم أفكر في المال وكنت مستمتعة بالعمل والظلم شيمة هذا العالم والمظلومين سيكونون سعداء في الدار الآخرة المهم الا تعيشي ظالمة
- أنت رائعة عزيزتي سيحتفظ بك ادوارد موظفة للابد

- خاصة أنه يسجل باسمه ابحاثه
- أحيانا ليس دائما

التفت هنرييتا الى سارة الطفلة صـاحبة ال12 عامـــــــــا وهي تجلس في ركن الغرفة تأكل سندويتش أعطته لهـا أمهـا انطونيا وسالتها

- لو كنتي فرغت من طعامـك مـا رايـك بالقليل من دروس الفلك

نهضــت ســارة ســعيدة وتــوجهت اليهــا فصحبتها خارجا الى الحديقـة للاسـتمتاع بالاشجار واشعة الشمس.

تجارب مع سارة

بــدأت ســارة الحــديث بانــه لايمكن رؤيــة النجـوم في النهـار بسـبب الغلاف الجـوي فاجابت هنرييتا بالايجاب ولكنها قالت

- هل تعرفين أنه في عام 1054 شــاهد الناس النجوم في عز الظهر لمدة 23 يوم بسـبب انفجـار سـديم السـرطان ولكن في الليل استمر 653 يوم

- هـذا مـدهش أن نـرى النجـوم طـوال اليوم
- الاستمتاع معه في الليل أفضــل والان هـــل قمت بتجربـــة حســـاب وقت الغروب بالاصابع
- نعم ذهبت لمكان واسع قبـل الغـروب بسـاعة وب4 اصـابع كـانت المسـافة بين الشمس والأرض كل اصـبع يمثـل 15 دقيقة
- صحيح أنت رائعة
- ولكننا الان نحتا الى 24 اصبع لا يــزال 6 ساعات على الغروب

تضحك هنرييتا وهل تكمل درسها

- لقياس المسافة بالصوت الأمـر سـهل فسرعة الصوت 340 مـتر في الثانيـة وهكـذا فكـل المطلـوب مكـان واسـع وشخصين وتسجيل زمن وصول كلمـة ما مثـل سـارة وبحسـاب الـزمن ولـو افترضنا أنـه 6 ثـواني مثلا فهـذا يعـنى

ان الكلمة سارت 3 ثواني فنضــرب 3 في 340 متر لنحصل على المسافة

- هذا رائع هل للنجوم صوت
- للنجــوم ضــوء ولكن ســرعة الضــوء كبيرة جدا اذن كيف نقيس بعد النجوم دون أن نقــترب؟ ببســاطة لــو معنــا مصــباح اضــاءة قربيــه من الحائــط وابعديه ماذا يحدث
- الضوء يضعف ويقوى على الحائط

- هــذا يحــدث حســب المســافة الشــيء القوي قد يبــدو ضــعيفًا لأنــه بعيد وهكــذا ا نستطيع تقدير المسافة من شــدة الضــوء هذا بالضــبط مــا احــاول فعلــه ولكن بــدل المصباح، استخدم النجوم.

- هل تتحدثين مع كل تلك النجوم

- 2400 نجم فقط

- كيف تعرفيها هل لها أسماء

- نعم النجوم التي تتحدثلي اسمها قيفاوي نجم لامــع أشــد النجــوم لمعــان أول نجم

كـــان في كوكبـــة الملتهب (Cepheus) وهي نجـوم ضـخمة جـدا أكـبر حجمـاً من الشـمس 200 مـرة، سـاخنة جـدا بحيث تنطلـق منهـا مـادة وغـازات وريـاح ولهـا اسـماء ايضـا بمراقبتهـا وفهم البيانـات والصور يمكن معرفـة أين هي من الأرض ولكن لايكفي الكلام يجب قـانون رياضـي نستخدمه كبشر

- الأرقـام هي اللغـة الصـادقة في هـذا العالم لقد أخبرتيني بذلك من قبل

- صحيح

- أحب الفلـــك ولكن لا اريـــد أن اعيش مثلك ومثل والدتي

- ماذا تحبين

- لو اشتغلت في الغناء والـرقص سـاجني مال أكثر وأسافر حول العالم واشترى مـا اريد

- لا شئ يدوم والعلم هو القيمـة الواحـدة التي خلقت لتعيش لو حققت أحلامك الى متى ستعيش

- حتى اموت

- العلم يبقى حـتى بعـد المـوت والحيـاة الحقيقية لم تبدأ بعد

في مكتب بيكرينغ

جلست هنرييتـا تتحـدث بقـوة وثقـة وهـل تقول لبيكرينغ

- اكتشفت أن هنـاك علاقـة بين لمعـان النجـــوم القيفاويـــة والفـــترة الـــتي تستغرقها أثناء الـدوران حـول نفسـها وايضـــا العلاقـــة بين دوران النجـــوم الفيفاوية ولمعانها لتحويلها الى قـانون رياضي، حيث أن النجوم الفيفاوية كما تعـرف هي ثـاني أكـثر النجـوم لمعانـا وكـانت تأخـذ فـترات طويلـة جـدا في الدوران .

- أنت تفترضين أن كل نجم قيفـاوي على سـحب مـاجلان على نفس المسـافة من سـطح الأرض بـالتقريب، ومن الممكن حساب لمعـان النجـوم الحقيقي من خلال معادلة تجمع اللمعان الظاهري لها

- صـحيح من خلال حسـاب الكتلـة والمسـافة وسـطوع النجـوم . واكتشـفت ان دوران النجـوم المتحولـة تعتمـد على الإضاءة الفعلية المطلقـة وشـدتها، وليس على شدة اللمعان الظـاهري بعـد العمـل على ٢٤٠٠ نجم.

- هل تخبريني الان بانك اكتشفت القانون

بدأت تقرأ من الأوراق بيديها

$$M = a \log10(P) + b$$

حيث:

(M): القـدر المطلـق للنجم (لمعانـه الحقيقي)

(P): فترة الوميض (بالأيام)

(a), (b): ثوابت تُحدَّد تجريبيًا (تختلف قليلًا حسب نوع القيفاويات ونطاق الضوء)

الصيغة العملية لقياس المسافة

بعد معرفة (M) ومقارنته بما نراه من الأرض (القدر الظاهري (m))، نستخدم:

$$m - M = 5 \log_{10}(d) - 5$$

ومنها نحسب المسافة (d)

- رائع ولكن يجب التاكد من الحسابات
- لقد فعلت أنا واثقة من قانوني أخبرتك أنني اتحدث الى 2400 نجم يوميا
- ممتاز ولكن هناك أمر واحد مؤسف لن نستطيع اطلاق قانون هنرييتا عليه
- أعرف.. أنكم لا تسمحون لي باستخدام التلسكوب
- وأيضا سيتم نشر باسمي ولكن قانونك سيكون ثورة في علم الكونيات

لم تنل هنرييتا اي تقدير مــادي أو علمي على قــانون الــدوران واللمعــان والــذي كــان ثــورة في مجــال الرصــد الفلكي ولكن هارلو شابلي مدير الرصد الفلكي قـــام بتعيينهـــا مســـؤولة عن قيـــاس السـطوع الضـوئي في عـام ١٩٢١ وهي في الثالثــة والخمســين ولكن تــدهورت حالتهـــا الصـــحية لتـــدفن بولايـــة ماساتشوستس في مـدافن العائلـة في مقـابر كامبريـدج بعـد أن قضـت معظم حياتهـــا تقيس زمن الـــوميض وشـــدة الإضاءة للنجوم لتكتشف قانون عبقــريً يقول أنه كلما طــال زمن وميض النجم القيفاوي، زادت إضاءته الحقيقيــة. لأننــا إذا عرفنــا: كم يضــيء النجم حقًــا وكم يبــدو لنــا من الأرض نســتطيع حســاب المسافة. وهكذا لأول مـرة في التـاريخ، صــار للإنســان طريقــة لقيــاس الكــون نفسه.

لم تسافر هنريتا إلى النجوم... لكن قانونها فعل. واستخدمه إدوين هابل لقياس المسافة إلى مجرات بعيدة واكتشف أن مجرتنا ليست وحدها ثم اكتشف أن الكون يتمدد لينال عشرات الأوسمة والتقديرات ويطلق اسمه على تلسكوب. ولكن كل هذا بدأ من امرأة لم يُسمح لها حتى باستخدام تلسكوب.

رحلت هنريتا عام 1921، وتركت قانون هو أساس علم الكونيات الحديثة والكون كله يستخدم قانونها... دون أن يعرفوا حتى اسمها.

(ليس كل من غيّر العالم كان مشهورًا. وليس كل من صمت كان ضعيفًا. وأحيانًا، أعظم الاكتشافات تولد في الظل. الكون اليوم قابل للقياس... لأن امرأة صماء قرأت النجوم)

تمت